

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 4 月 14 日 (14.04.2005)

PCT

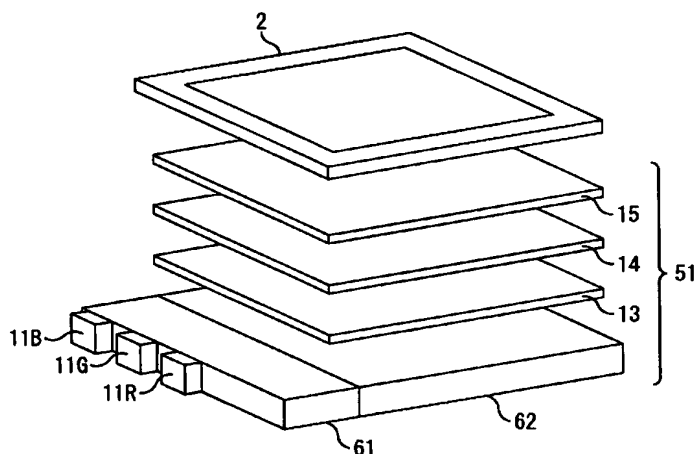
(10) 国際公開番号
WO 2005/033579 A1

- (51) 国際特許分類: F21V 8/00, G02F 1/13357
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/013917
- (22) 国際出願日: 2004 年 9 月 24 日 (24.09.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-340810 2003 年 9 月 30 日 (30.09.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 畠中正斗
- (HATANAKA, Masato) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 横田 和広 (YOKOTA, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 和田 春明 (WADA, Haruaki) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 奥 貴司 (OKU, Takashi) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 稲本 義雄 (INAMOTO, Yoshio); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 1 1 番 1 8 号 7 1 1 ビルディング 4 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) Title: BACKLIGHT DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 発明の名称: バックライト装置、液晶表示装置



(57) Abstract: A liquid crystal display and a backlight device using an LED element as a light source and enabling excellent color reproduction without color variation are provided. An optical unit (61) comprises a dichroic mirror (B) transmitting a green light (Lg) and a red light (Lr) and reflecting a blue light (Lb), a dichroic mirror (G) transmitting the lights (Lb and Lr) and reflecting the light (Lg), a dichroic mirror (R) transmitting the lights (Lb and Lg) and reflecting the light (Lr) are so disposed as to correspondingly transmit or reflect the lights emitted from the LED elements (11B, 11G, 11R). By means of these mirrors, the colored lights emitted are mixed together and a white light (Lw) is produced. The light (Lw) produced by means of the dichroic mirrors (B, G, R) enters a light guide plate (62) through a total-reflection mirror. In this way, a backlight device using an LED element as a light source enables excellent color reproduction without color variation.

(57) 要約: 本発明は、LED素子を光源とするバックライト装置において、色ムラを無くして色再現性に優れたバックライト装置を実現できるようにするバックライト装置、液晶表示装置に関する。光学ユニット61は、緑色光Lgと赤色光Lrを透過し、青色光Lbを反射するダイクロイックミ

[続葉有]



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ラーB、光L_bと光L_rを透過し、光L_gを反射するダイクロイックミラーG、および光L_bと光L_gを透過し、光L_rを反射するダイクロイックミラーRが、LED素子11B、11G、11Rから出射された光を透過、または反射することによって色混合し、白色光L_wが形成されるように配置されている。ダイクロイックミラーB、G、Rによって形成された光L_wは、全反射を行うミラーによって導光板62に入射されるようになされている。これにより、LED素子を光源とするバックライト装置において、色ムラを無くして色再現性に優れたバックライト装置を実現できる。

明 細 書

バックライト装置、液晶表示装置

技術分野

- [0001] 本発明は、LED素子などを光源として面発光するバックライト装置およびそれを利用する液晶表示装置に関し、特に、高色再現性を得ることができるようにしたバックライト装置および液晶表示装置に関する。

背景技術

- [0002] 図1は、コンピュータ端末、携帯電子機器、またはテレビジョン受像機などを構成する映像を表示する液晶表示装置の構成例を示している。
- [0003] 液晶表示パネル2は、2枚の偏光板(図示せず)の間に液晶を封入して構成されており、印加された電圧により液晶分子の向きを変え、光の透過率を変化させることで画像を表示する。バックライト装置1は、液晶表示パネル2の液晶自体は発光しないので、液晶表示パネル2の背後から面発光を出射する。
- [0004] このバックライト装置1は、光源としてのLED素子11B、11G、11R(以下、個々に区別する必要がない場合、単に、LED素子11と称する。他の場合においても同様に称する)、並びに図中に示すようにそれぞれ積層される導光板12、拡散シート13、BEFシート14、およびD-BEFシート15からなり、液晶表示パネル2に対応配置され、液晶表示パネル2に向けて面発光する。
- [0005] バックライト装置1のLED素子11B、11G、11Rは、面発光の光源として、それぞれ青色光Lb、緑色光Lg、赤色光Lrを発光する。LED素子11により発光された青色光Lb、緑色光Lg、および赤色光Lrは、図2に示すように、導光板12によって導かれる間に自然混合されて白色光Lwとなる。
- [0006] なお、図1の例では、簡単のために、青色光Lb、緑色光Lg、赤色光Lrを発光するLED素子11B、11G、11Rがそれぞれ1つずつ設けられているが、実際には、所定の割合でそれぞれのLED素子11B、11G、11Rが複数個設けられている。
- [0007] 導光板12は、図2に示すように、導光路12Aおよび反射路12Bを経て入射された光を導光し、その上面に備えられた拡散シート13に導く。

- [0008] 導光路12Aと反射路12Bは、LED素子11B、11G、11Rから出射された光が白色光Lwに自然混合されるのに必要な空間が得られるように設計されている。例えば図2において、幅Wや経Rは、そのような空間が形成されるような所定の大きさとなっている。また導光路12Aと反射路12Bの材質では、導光または反射が効率的に行われるのに適した屈折率で光が反射するように所定の材質となっている。
- [0009] また導光板12には、拡散シート13の各部にできるだけ均一に出光されるように、例えば、底面部にドットが形成され、導光された光の一部がドットにより反射されることにより、拡散シート13側に出光されるようになされている。
- [0010] 拡散シート13は、例えば、厚さ0.25mmのポリカーボネイトフィルムからなり、導光板12から入射された光を、不均一な部分を拡散することによって均一にし、BEFシート14に透過させる。
- [0011] BEF(Brightness Enhancement Film)シート(P成分用輝度向上シート:BEFシリーズは住友3M社の商品名)14は、拡散シート13を介して入射された光のP成分の、液晶表示パネル2の液晶の視野角(液晶表示パネル2を透過した光のユーザが視認できる角度)外のものを、その視野角内に集光する。このように液晶表示パネル2を透過してもユーザには見えない液晶表示パネル2の視野角外の光(P成分)を、視野角内に集光するようにしたので、見た目の輝度を向上させることができる。なお、BEFシート14に入射されたS成分の光は、そのままD-BEFシート15に透過する。
- [0012] D-BEFシート(S成分用輝度向上シート)15は、BEFシート14を介して入射された光のS成分をP成分に変換するとともに、BEFシート14と同様に、P成分光の、液晶表示パネル2の視野角外のものを集光して、液晶表示パネル2に透過させる。
- [0013] 液晶表示パネル2(図1)は、本来偏光板によってP成分のみを透過させる構成となっており、図示せぬ信号線からの信号に基づいて、各画素単位で液晶の方向を制御し、導光板12、拡散シート13、BEFシート14、およびD-BEFシート15を介して入射された、LED素子11から発生された光で形成された白色光Lwの透過量を変化させることにより、映像を構成し表示する。
- [0014] なお、図1の例の他、LED素子を光源とし、それらから発光された青色光、緑色光、および赤色光を自然混合するバックライト装置の例は、実公平7-36347号公報や

特表2002-540458号公報に記載されている。

特許文献1:実公平7-36347号公報, 特表2002-540458号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0015] しかしながら、図1に示したように、LED素子11からの光を自然混合する場合、それにより得られた光には、青色光Lb、赤色光Lr、緑色光Lgの原色光の他、例えば、BR(マゼンタ)、RG(イエロー)、BG(シアン)、さらに、これらの混色光が出射されてしまうので、色ムラが発生する課題があった。ちなみに、液晶表示パネル2には、青色(B)、赤色(R)、緑色(G)の原色カラーフィルタが配置されている。

[0016] 本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、例えば、LED素子を光源とするバックライト装置において、色ムラを無くして高色再現性を向上させることができるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0017] 請求項1に記載のバックライト装置は、BGR原色光の色混合にリレーダイクロイックミラーを用いるものである。本発明は、第1の原色光(例えばB、以下同様)を発光する第1の光源(B)と、第2の原色光(例えば、G)を発光する第2の光源(G)と、第3の原色光(例えば、R)を発光する第3の光源(R)と、第1の原色光(B)を反射し、及び又は他の原色光を透過する第1の鏡面体と、第2の原色光(G)を反射し、及び又は他の原色光を透過する第2の鏡面体と、第3の原色光(R)を反射し、及び又は他の原色光を透過する第3の鏡面体と、第1、第2、第3の鏡面体を透過した各原色光を混合して白色光を出射する色混合手段とを備えた光学ユニットを、少なくとも備えている。

[0018] 請求項2記載のバックライト装置は、BGR原色光の色混合にクロスダイクロイックミラーを用いるものである。本発明のバックライト装置は、第1の原色光(B)を発光する第1の光源(B)と、(第1の原色光(B)を反射する鏡面体と)、第2の原色光(G)を発光する第2の光源(G)と、第3の原色光(R)を発光する第3の光源(R)と、(第3の原色光(R)を反射する鏡面体と)、第1の原色光(B)を反射し第2の原色光(G)を透過する第1のダイクロイック膜と、第3の原色光(R)を反射し第2の原色光(G)を透過する

第2のダイクロイック膜とをX字状に有し、第1、第2、第3の原色光を混合して白色光を出射するクロスダイクロイック素子とを備えた光学ユニットを、少なくとも有する。なお、(第1の原色光(B)を反射する鏡面体と)、(第3の原色光(R)を反射する鏡面体と)とは、必須要件ではないので請求項からは省かれている。

[0019] 請求項3に記載のバックライト装置は、光学ユニットに偏光変換方式を採用し、出射する偏光方向を揃えるものである。本発明のバックライト装置は、白色光(W)を発光する光源(W)と、第1の偏光波(P)は透過し第2の偏光波(S)は反射する第1の鏡面体と、第1の鏡面体から反射された第2の偏光波(S)を反射する第2の鏡面体と、第2の鏡面体で反射した第2の偏光波(S)を第1の偏光波(P)に変換する偏光変換素子($\lambda/2$ 位相差板)とを備え、出射される偏光波を第1の偏光波(P)に揃えて出射する光学ユニットを、少なくとも有するバックライト装置である。

[0020] 請求項4に記載のバックライト装置は、色混合後に偏光変換を行うものである。すなわち、請求項3に記載のバックライト装置において、光源(W)は、第1の原色光(B)を発光する第1の光源(B)と、第2の原色光(G)を発光する第2の光源(G)と、第3の原色光(R)を発光する第3の光源(R)から発光された各原色光を混合して得られた白色光である。

[0021] なお、本発明のBGR原色光の色混合と、出射光の偏光方向を揃える偏光変換とは任意に組み合わせることができる。すなわち、請求項3の手法により、BGR原色光毎に偏光変換を行った後、請求項1および請求項2の手法によりBGR原色光の色混合を行う場合も、本発明のバックライト装置の主旨に含まれる。

[0022] 請求項5に記載の液晶表示装置は、第1の原色光(B)を発光する第1の光源(B)と、第2の原色光(G)を発光する第2の光源(G)と、第3の原色光(R)を発光する第3の光源(R)と、第1の原色光(B)を反射し、及び又は他の原色光を透過する第1の鏡面体と、第2の原色光(G)を反射し、及び又は他の原色光を透過する第2の鏡面体と、第3の原色光(R)を反射し、及び又は他の原色光を透過する第3の鏡面体と、第1、第2、第3の鏡面体を透過した各原色光を混合して白色光を出射する色混合手段とを備えた光学ユニットを少なくとも有するバックライト装置と、このバックライト装置により面発光された光を利用して映像を表示する液晶表示パネルとを備えた液晶表示装

置である。

[0023] 請求項6に記載の液晶表示装置は、第1の原色光(B)を発光する第1の光源(B)と、第2の原色光(G)を発光する第2の光源(G)と、第3の原色光(R)を発光する第3の光源(R)と、第1の原色光(B)を反射し第2の原色光(G)を透過する第1のダイクロイック膜と、第3の原色光(R)を反射し第2の原色光(G)を透過する第2のダイクロイック膜とをX字状に有し、第1、第2、第3の原色光を混合して白色光を出射するクロスダイクロイックミラーとを備えた光学ユニットを少なくとも有するバックライト装置と、このバックライト装置により面発光された光を利用して映像を表示する液晶表示パネルとを備えた液晶表示装置である。

[0024] 請求項7に記載の液晶表示装置は、白色光(W)を発光する光源(W)と、第1の偏光波(P)は透過し第2の偏光波(S)は反射する第1の鏡面体と、第1の鏡面体から反射された第2の偏光波(S)を反射する第2の鏡面体と、第2の鏡面体で反射した第2の偏光波(S)を第1の偏光波(P)に変換する偏光変換素子($\lambda/2$ 位相差板)とを備え、出射される偏光波を第1の偏光波(P)に揃えて出射する光学ユニットを、少なくとも有するバックライト装置と、このバックライト装置により面発光された光を利用して映像を表示する液晶表示パネルとを備えた液晶表示装置である。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、発光ダイオード素子を光源とするバックライト装置においては、ダイクロイックミラーによって発光ダイオード素子から出射された青色光Lb、緑色光Lg、および赤色光Lrを混合するようにしたため、純粋なLb、Lr、Lg光のみが光学的に混色されるので色ムラが発生しない。従って、色純度の高い、高色再現性可能な白色光Lwを液晶表示パネル2に面発光することができる。特に、画質が問われるテレビジョン受像機などのバックライト装置として有効である。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]従来のバックライト装置の斜視構成を示す図である。

[図2]図1の導光板の断面図である。

[図3]本発明を適用したバックライト装置の斜視構成図である。

[図4]図3の光学ユニットの構成例を示す図である。

[図5]図3の光学ユニットの構成例を示す他の図である。

[図6]図3のLED素子、光学ユニット、および導光板との接合関係を示す図である。

[図7]図3のLED素子、光学ユニット、および導光板との他の接合関係を示す図である。

[図8]図3のLED素子、光学ユニット、および導光板との他の接合関係を示す図である。

[図9]図3の光学ユニットの他の構成例を示す図である。

[図10]本発明を適用した他のバックライト装置の斜視構成図である。

[図11]図10の光学ユニットの断面図である。

[図12]本発明を適用した他のバックライト装置の斜視構成図である。

[図13]図12の光学ユニットの構成例を示す図である。

[図14]図12の光学ユニットの他の構成例を示す図である。

[図15]本発明を適用した他のバックライト装置の斜視構成図である。

[図16]図15の光学ユニットの構成例を示す図である。

[図17]図15の光学ユニットの他の構成例を示す図である。

[図18]本発明を適用した他のバックライト装置の斜視構成図である。

[図19]図18の光学ユニットの構成例を示す図である。

[図20]図18の光学ユニットの他の構成例を示す図である。

符号の説明

[0027] 11 LED素子, 51 バックライト装置, 61 光学ユニット, 71 ダイクロイックミラー, 72 全反射ミラー, 101 バックライト装置, 111 光学ユニット, 121 ダイクロイックミラー, 122 クロスダイクロイックミラー, 161 LED素子, 162 光学ユニット, 171 偏光ビームスプリッタ(PBS), 172 反射ミラー, 173 $\lambda/2$ 位相差板, 201 バックライト装置, 251 バックライト装置

発明を実施するための最良の形態

[0028] 以下に本発明の実施の形態を説明するが、この記載は本明細書に記載されている発明を確認するものである。従って、発明の実施の形態中には記載されていない実

施例があったとしても、その実施例が本発明に対応しないことを意味するものではない。逆に、実施の形態としてここに記載されていたとしても、その発明以外の発明に対応しないことを意味するものではない。

[0029] 以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

[0030] 第1の実施の形態例

図3は、本発明を適用したバックライト装置51の構成例を示している。本実施の形態例は、BGR原色光の色混合にリレーダイクロイックミラー方式を採用した例である。このバックライト装置51には、図1のバックライト装置1の導光路12Aおよび反射路12Bに代えて、光学ユニット61および導光板62が設けられている。他の部分は、図1における場合と同様であるので、その説明は適宜省略する。

[0031] バックライト装置には、図1または図3に示すような、導光板の側面に、LED素子またはCCFL(冷陰極線型蛍光管)などを配置したエッジライト型と、液晶表示パネルの直下に複数本のランプやLED光源を配置した直下型(エリアライト型やバックライト型とも呼ばれる)とがある。ここではエッジライト型を例として説明するが、後述するように直下型でも同様に本発明を適用することができる。

[0032] 光学ユニット61には、LED素子11B、11R、11G、および導光板62が接合されている。

[0033] 光学ユニット61の内部には、図4に示す光学ユニット61の斜視構成図および図5に示す光学ユニット61を上方から見た断面図に示されるように、緑色光Lgと赤色光Lrを透過し、青色光Lbを反射するダイクロイックミラー71B、青色光Lbと赤色光Lrを透過し、緑色光Lgを反射するダイクロイックミラー71G、および青色光Lbと緑色光Lgを透過し、赤色光Lrを反射するダイクロイックミラー71Rが、LED素子11B、11G、11Rから出射された光を透過、または反射することによって混合し、白色光Lwが形成されるように配置されている。またダイクロイックミラー71B、71G、71Rによって形成された白色光Lwが導光板62に入射されるように全反射を行うミラー72が配置されている。

[0034] すなわち、ダイクロイックミラー71Bからは、LED素子11Bから出射された青色光(Lb)が、ダイクロイックミラー71Gに向かって反射される。

- [0035] ダイクロイックミラー71Gからは、透過したダイクロイックミラー71Bにより反射された青色光Lbと、LED素子11Gから出射してダイクロイックミラー71Gで反射された緑色光Lgとが混合された(Lb+Lg)光が、ダイクロイックミラー71Rに向かって出射される。
- [0036] ダイクロイックミラー71Rからは、透過したダイクロイックミラー71Gにより入射された青・緑の混合光(Lb+Lg)と、LED素子11Rから出射してダイクロイックミラー71Rで反射された赤色光(Lr)とが混合された(Lb+Lg+Lr)が、全反射ミラー72に向かって出射される(すなわち白色光Lwが全反射ミラー72に向かって出射される)。
- [0037] 全反射ミラー72からは、ダイクロイックミラー71Rにより出射された青・緑・赤の混合光(Lb+Lg+Lr=Lw: 白色光)が導光板62に向かって出射される。
- [0038] 導光板62は、光学ユニット61から入射された白色光Lwを導光し、所定の構成(例えば、その底面部にドットが形成され、導光された光の一部がドットにより反射されることにより出射光を均一化させる構成)によって、効率的に均一化された光を効率的に拡散シート13に導く。
- [0039] 以上のように、従来のような自然混合ではなく、ダイクロイックミラー71によって青色光Lb、緑色光Lg、および赤色光Lrを強制的に混合するようにし、純粋な青色光Lb、緑色光Lg、および赤色光Lrのみが光学的に混色されるようにしたので、LED素子を光源とするバックライト装置において、色ムラの発生を抑制し、高色再現性可能な(いわゆる色純度が高い)白色光Lwを、液晶表示パネル2に面発光することができる。
- [0040] なお、図3の例では、簡単のために、青色光Lb、緑色光Lg、および赤色光Lrを発光するLED素子11B、11G、11Rがそれぞれ1つずつ設けられているが、所定の割合でそれぞれのLED素子11B、11G、11Rを複数個設けることができる。また光学ユニット61の構成(ダイクロイックミラー71や全反射ミラー72の配置)を、LED素子11の数や接合位置に応じて変更することができる。
- [0041] また図3の例では、LED素子11、光学ユニット61、および導光板62が、図6に示すように、水平方向に並んで接合されていたが、図7または図8に示すように接合することもできる。図7に示すように導光板62の下面に光学ユニット61が配置されている場合、LED素子11、および光学ユニット61のダイクロイックミラー(図示省略)71は、図7の紙面の奥行き方向に向かって配置され、全反射ミラー72は混合光(白色光Lw)

が導光板62内部に向かって導かれるように、導光板62に配置されている。

[0042] また、図8の例の場合、光学ユニット61は、導光板62の下側に配置されている。すなわちこれは、前述の直下型バックライト装置に適用した場合の例である。この場合、LED素子11B、11G、11Rは光学ユニット61に接合される。ダイクロイックミラー71(図示省略)は光学ユニット61内部に、ダイクロイックミラー71で混合された白色光Lwが、直接的に導光板62に入射するように配置されている。

[0043] また、LED素子11B、11G、11Rは、光学ユニット61下に配置する以外に、図9に示すように、チップ型のLED素子11B、11G、11R、ダイクロイックミラー71B、71G、71R、および全反射ミラー72を面状に並べて直下型の平面LEDバックライト装置を構成することもできる。

[0044] 第2の実施の形態例

図10は、本発明を適用したバックライト装置101の構成例を示している。本実施の形態例は、BGR原色光の色混合にクロスダイクロイックミラー方式を採用した例である。このバックライト装置101には、図3のバックライト装置51の光学ユニット61に代えて、光学ユニット111が設けられている。他の部分は、図3における場合と同様であるので、その説明は適宜省略する。

[0045] 光学ユニット111には、光学ユニット61と同様に、LED素子11B、11G、11R、および導光板62が接合されている。光学ユニット111内部には、図11に示す光学ユニット111を上方からみた断面図に示されるように、ダイクロイックミラー121R、ダイクロイックミラー121B、およびクロスダイクロイックミラー122が、LED素子11R、11B、11Gに対応して配置されている。

[0046] ダイクロイックミラー121Rは、赤色光Lrを反射して他の色を透過し、ダイクロイックミラー121Bは、青色光Lbを反射して他の色を透過する。クロスダイクロイックミラー122は、赤色光Lrを反射して他の色を透過するミラー(a)と、青色光Lbを反射して他の色を透過するミラー(b)とがクロスした構成を有している。

[0047] LED素子11Rから出射した赤色光Lrは、ダイクロイックミラー121Rで反射されてクロスダイクロイックミラー122方向へ向かう。LED素子11Bから出射した青色光Lbは、ダイクロイックミラー121Bで反射されてクロスダイクロイックミラー122方向へ向かう。

LED素子11Gから出射された緑色光Lgは、直接クロスダイクロイックミラー122方向へ向かって出射される。

[0048] ダイクロイックミラー121Rから入射された赤色光Lrおよびダイクロイックミラー121Bから入射された青色光Lbは、クロスダイクロイックミラー122によって反射されて出射面に出光する。LED素子11Gから出射された緑色光Lgは、クロスダイクロイックミラー122を通過して出射面に出光する。

[0049] 従って光学ユニット111(クロスダイクロイックミラー122)からは、青色光Lb、緑色光Lg、および赤色光Lrが強制混合された白色光($Lb + Lg + Lr = Lw$)が導光板62に向かって出射される。

[0050] 導光板62は、光学ユニット111から入射された白色光Lwを導光し、所定の構成によって、効率的に均一化された光を効率的に拡散シート13に導く。

[0051] 以上のように、ダイクロイックミラー121R、121B、およびクロスダイクロイックミラー122を利用して、青色光Lb、緑色光Lg、および赤色光Lrを強制混合するようにしたので、図3に示した、全反射ミラー72を利用した光学ユニット61に比べ、光学ユニット111を小型化することができる(ミラーの数が1つ少ない)。また光学ユニット61と同様に、純粋な青色光Lb、赤色光Lr、緑色光Lgのみが光学的に混色されるので色ムラの発生を抑制することができる。

[0052] 第3の実施の形態例

図12は、本発明を適用したバックライト装置151の構成例を示している。本実施の形態例は、光学ユニットに偏光変換方式を採用し、出射する偏光方向を揃えるものである。このバックライト装置151には、図3のバックライト装置51のLED素子11と光学ユニット61に代えて、LED素子161および光学ユニット162が設けられている。また図3のバックライト装置51のD-BEFシート15が省かれている。

[0053] 光学ユニット162には、白色光Lwを発光するLED素子161と、導光板62が接合されている。光学ユニット162内部には、図13に示す光学ユニット162を上方からみた断面図に示すように、偏光ビームスプリッタ171、反射ミラー172、および $\lambda/2$ 位相差板173が、LED素子161に対応して配置されている。

[0054] 偏光ビームスプリッタ171(Polarized Beam Splitter:PBS)は、LED素子161

により出射された白色光LwのP成分の光を集光して透過し、導光板62に出射するとともに、S成分の光を反射ミラー172に向かって反射する。なお偏光ビームスプリッタ171は、偏光方向が互いに直交する2つの直線偏光(p偏光、s偏光)に互いに強度が等しく偏光分離されている。

- [0055] 反射ミラー172は、偏向ビームスプリッタ171により反射されたS成分を反射して $\lambda/2$ 位相差板173に向かって出射する。
- [0056] $\lambda/2$ 位相差板173は、反射ミラー172から出射されたS成分の光をP成分の光に偏光変換して、導光板62に向かって出射する。
- [0057] したがって光学ユニット162からは、LED素子161により出射された白色光LwのP成分の光と、 $\lambda/2$ 位相差板172によってそのS成分の光が変換されたP成分の光とが(2本のP成分光が)、導光板62に向かって出射される。
- [0058] 以上のように、LED素子161が発光する白色光LwのP成分の光と、そのS成分を変換したP成分の光(1個の光源から複数本の光)を導光板62に出射するようにしたので、LED素子を光源とするバックライト装置において、1本の白色光Lwを導光板62に出射する場合に比べ、バックライトの光利用率を向上させることができる。すなわち、白色光Lwから出射したP+S成分のうち、本来は捨てられていたS成分を、P成分に変換して再利用するようにしたので、バックライトの光利用率を倍増することができる。
- [0059] また、導光板62にはP成分の光しか入射されないので、前述のように、S成分をP成分に変換するために使用されていたD-BEFシートが不要となり、その分、バックライト装置151のコストダウンを図ることができ、バックライト装置151を薄くすることができる。
- [0060] なお、図12の例では、簡単のために、LED素子161、偏光ビームスプリッタ171、反射ミラー172、および $\lambda/2$ 位相差板173がそれぞれ1つずつ設けられているが、所定の割合で複数個設けることができる。
- [0061] その場合、図13に示す構成を順に並べて構成してもよいが、図14に示すように、LED素子161、偏光ビームスプリッタ171、反射ミラー172、および $\lambda/2$ 位相差板173を対称的に配置することができる。図14の例では、偏光ビームスプリッタ171、反射

ミラー172、および $\lambda/2$ 位相差板173が、2組み対照的に配置されている。このように対照的に設けることにより、光学ユニット162のコンパクト化が可能となるとともに、バックライト装置151における光均一化をさらに図ることができる。

[0062] 第4の実施の形態例

図15は、本発明を適用したバックライト装置201の構成例を示している。本実施の形態例は、BGR原色光の色混合後に偏光変換を実施した例である。このバックライト装置201には、図12のバックライト装置151のLED素子161に代えて、LED素子11B、11G、11Rからの光を強制混合する光学ユニット61(図3)が設けられている。

[0063] この場合、光学ユニット162の偏光ビームスプリッタ171は、図16に示すように、光学ユニット61からの、LED素子11B、11G、11Rが発光する青色光Lb、緑色光Lg、赤色光Lrを強制混合して得られた白色光($Lb+Lg+Lr=Lw$)のP成分の光を集光して透過し、導光板62に出射するとともに、S成分の光を反射ミラー172に向かって反射する。

[0064] 反射ミラー172は、偏向ビームスプリッタ171により反射されたS成分を反射して $\lambda/2$ 位相差板173に向かって出射される。 $\lambda/2$ 位相差板173は、反射ミラー172から出射されたS成分の光をP成分の光に変換して、導光板62に向かって出射する。

[0065] したがってこの例の場合、光学ユニット162からは、光学ユニット61でLED素子11B、11G、11Rが強制混合されて得られた白色光LwのP成分の光と、そのS成分が変換されたP成分の光とが、導光板62に向かって出射される。

[0066] 以上のように、光学ユニット61によってLED素子11から出射された青色光Lb、緑色光Lg、および赤色光Lrを強制的に混合して白色光Lwを形成し、光学ユニット162によって捨てられていたS成分の光を再利用するようにしたので、LED素子を光源とするバックライト装置において、色純度と光利用効率を向上させることができる。

[0067] なお図15は、ダイクロイックミラー71と全反射ミラー72で光を強制混合する光学ユニット61を利用したが、それに代えて、図17に示すように、図10に示したクロスダイクロイックミラー122で光を強制混合する光学ユニット111を利用することもできる。

[0068] 第5の実施の形態例

図18は、本発明を適用したバックライト装置251の構成例を示している。本実施の

形態例は、偏光変換後にBGR原色光の色混合を実施した例である。このバックライト装置251には、図3のバックライト装置51のLED素子11に代えて、LED素子11R、11G、11Bに対応して、図12のバックライト装置151の光学ユニット(S成分をP成分に変換するユニット)162R、162G、162Bが設けられている。

- [0069] すなわちこの例の場合、光学ユニット61からは、図19に示すように、光学ユニット162Bから出射された青色光LbのP成分とそのS成分が変換されたP成分、光学ユニット162Gから出射された緑色光LgのP成分とそのS成分が変換されたP成分、および光学ユニット162Rから出射された赤色光LrのP成分とその成分が変換されたP成分が、それぞれ光学ユニット61で強制混合されて導光板62に出射される。
- [0070] 以上のように、光学ユニット162によって、捨てられていたS成分の光をP成分の光に変換してさらに利用し、光学ユニット61によって、P成分のみとなった青色光Lb、緑色光Lg、および赤色光Lrを強制混合するようにしたので、LED素子を光源とするバックライト装置において、色純度を向上させることができる。
- [0071] なお図19は、ダイクロイックミラー71と全反射ミラー72で光を強制混合する光学ユニット61を利用したが、それに代えて、図20に示すように、図10に示したクロスダイクロイックミラー122で光を強制混合する光学ユニット111を利用することもできる。

請求の範囲

- [1] 第1の原色光を発光する第1の光源と、
第2の原色光を発光する第2の光源と、
第3の原色光を発光する第3の光源と、
前記第1の原色光を反射し、及び又は他の原色光を透過する第1の鏡面体と、
前記第2の原色光を反射し、及び又は他の原色光を透過する第2の鏡面体と、
前記第3の原色光を反射し、及び又は他の原色光を透過する第3の鏡面体と、
前記第1、第2、第3の鏡面体を透過した各原色光を混合して白色光を出射する色混合手段と
を備えた光学ユニットを、少なくとも有するバックライト装置。
- [2] 第1の原色光を発光する第1の光源と、
第2の原色光を発光する第2の光源と、
第3の原色光を発光する第3の光源と、
前記第1の原色光を反射して前記第2の原色光を透過する第1のダイクロイック膜と、
、
前記第3の原色光を反射し前記第2の原色光を透過する第2のダイクロイック膜とをX字状に有し、前記第1、第2、第3の原色光を混合して白色光を出射するクロスダイクロイック素子と
を備えた光学ユニットを、少なくとも有するバックライト装置。
- [3] 白色光を発光する光源と、
第1の偏光波は透過し第2の偏光波は反射する第1の鏡面体と、
前記第1の鏡面体から反射された前記第2の偏光波を反射する第2の鏡面体と、
前記第2の鏡面体で反射した第2の偏光波を前記第1の偏光波に変換する偏光変換素子と
を備え、出射される偏光波を前記第1の偏光波に揃えて出射する光学ユニットを、
少なくとも有するバックライト装置。
- [4] 光源は、第1の原色光を発光する第1の光源と、第2の原色光を発光する第2の光源と、第3の原色光を発光する第3の光源から発光された各原色光を混合して得られ

た白色光である

ことを特徴とする請求項3記載のバックライト装置。

- [5] 第1の原色光を発光する第1の光源と、
第2の原色光を発光する第2の光源と、
第3の原色光を発光する第3の光源と、
前記第1の原色光を反射し、及び又は他の原色光を透過する第1の鏡面体と、
前記第2の原色光を反射し、及び又は他の原色光を透過する第2の鏡面体と、
前記第3の原色光を反射し、及び又は他の原色光を透過する第3の鏡面体と、
前記第1、第2、第3の鏡面体を透過した各原色光を混合して白色光を出射する色混合手段とを備えた光学ユニットを少なくとも有するバックライト装置と、
前記バックライト装置により面発光された光を利用して映像を表示する液晶表示パネルと

を備えることを特徴とする液晶表示装置。

- [6] 第1の原色光を発光する第1の光源と、
第2の原色光を発光する第2の光源と、
第3の原色光を発光する第3の光源と、
前記第1の原色光を反射し前記第2の原色光を透過する第1のダイクロイック膜と、
前記第3の原色光を反射し前記第2の原色光を透過する第2のダイクロイック膜とをX字状に有し、前記第1、第2、第3の原色光を混合して白色光を出射するクロスダイクロイック素子とを備えた光学ユニットを少なくとも有するバックライト装置と、
前記バックライト装置により面発光された光を利用して映像を表示する液晶表示パネルと

を備えることを特徴とする液晶表示装置。

- [7] 白色光を発光する光源と、
第1の偏光波は透過し第2の偏光波は反射する第1の鏡面体と、
第1の鏡面体から反射された第2の偏光波を反射する第2の鏡面体と、
第2の鏡面体で反射した第2の偏光波を第1の偏光波に変換する偏光変換素子とを備え

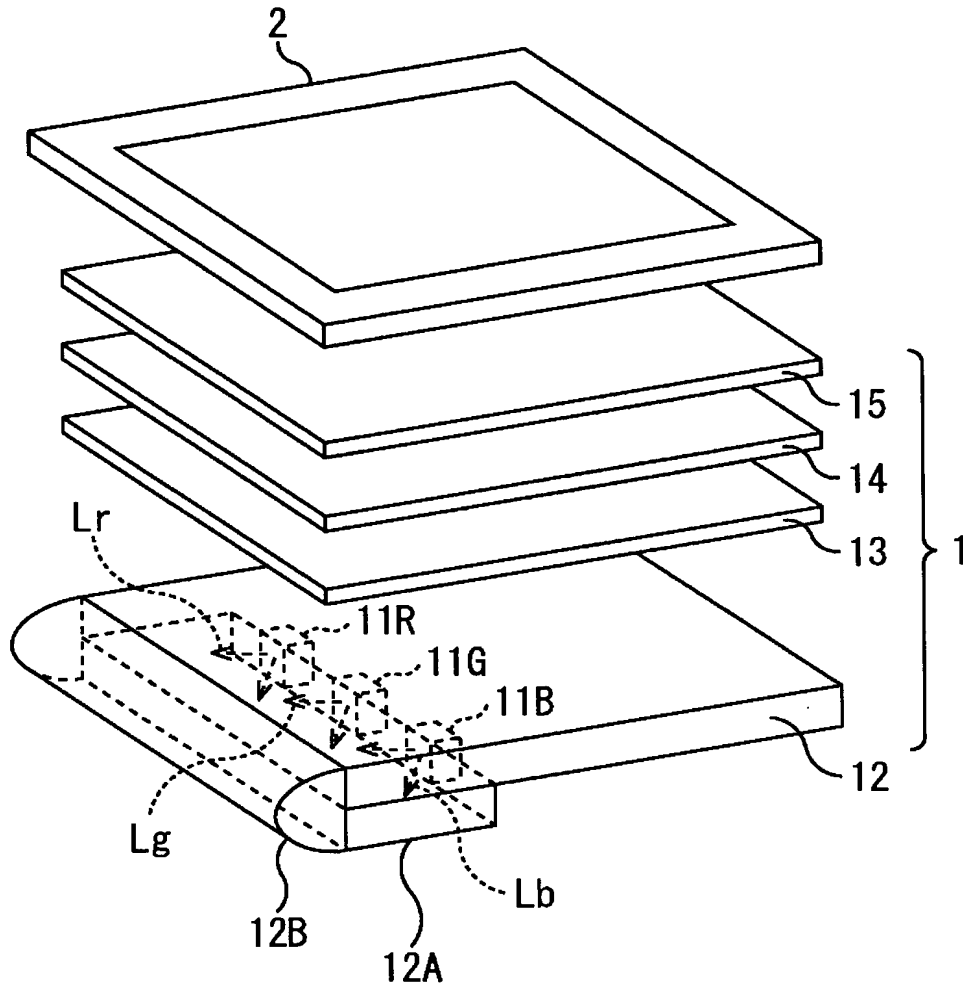
、出射される偏光波を前記第1の偏光波に揃えて出射する光学ユニットを、少なくとも有するバックライト装置と、

前記バックライト装置により面発光された光を利用して映像を表示する液晶表示パネルと

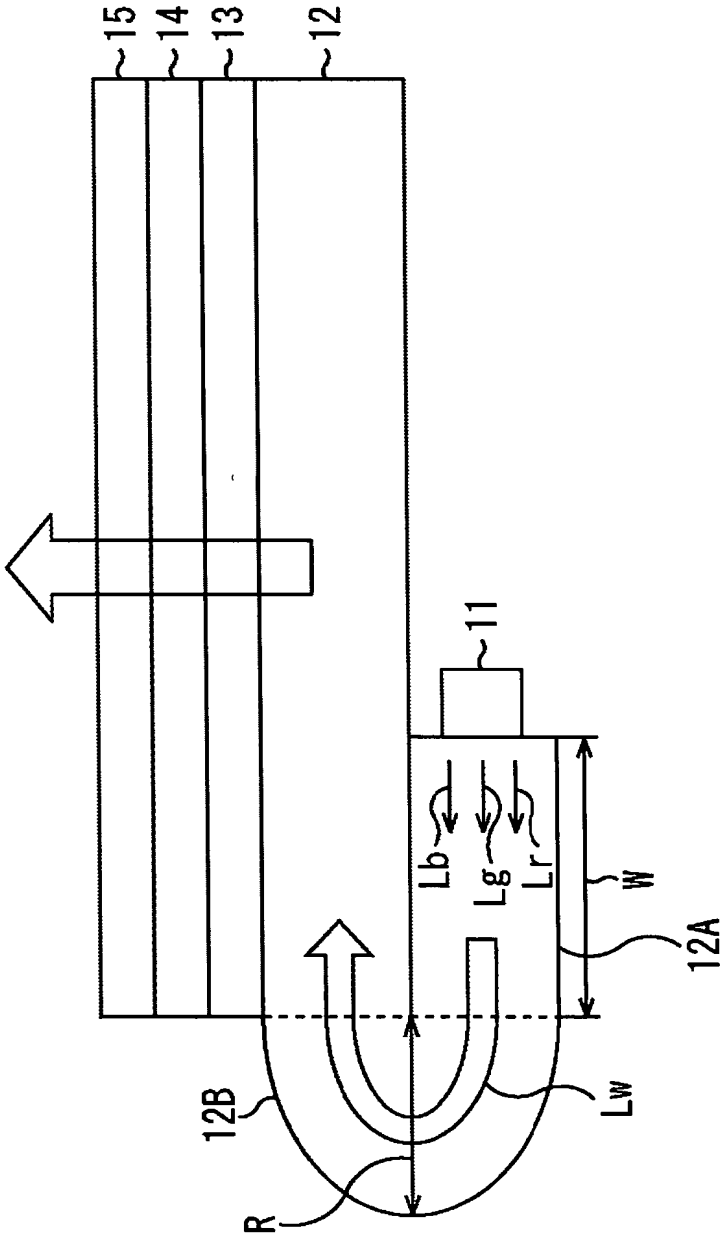
を備えることを特徴とする液晶表示装置。

[図1]

図1

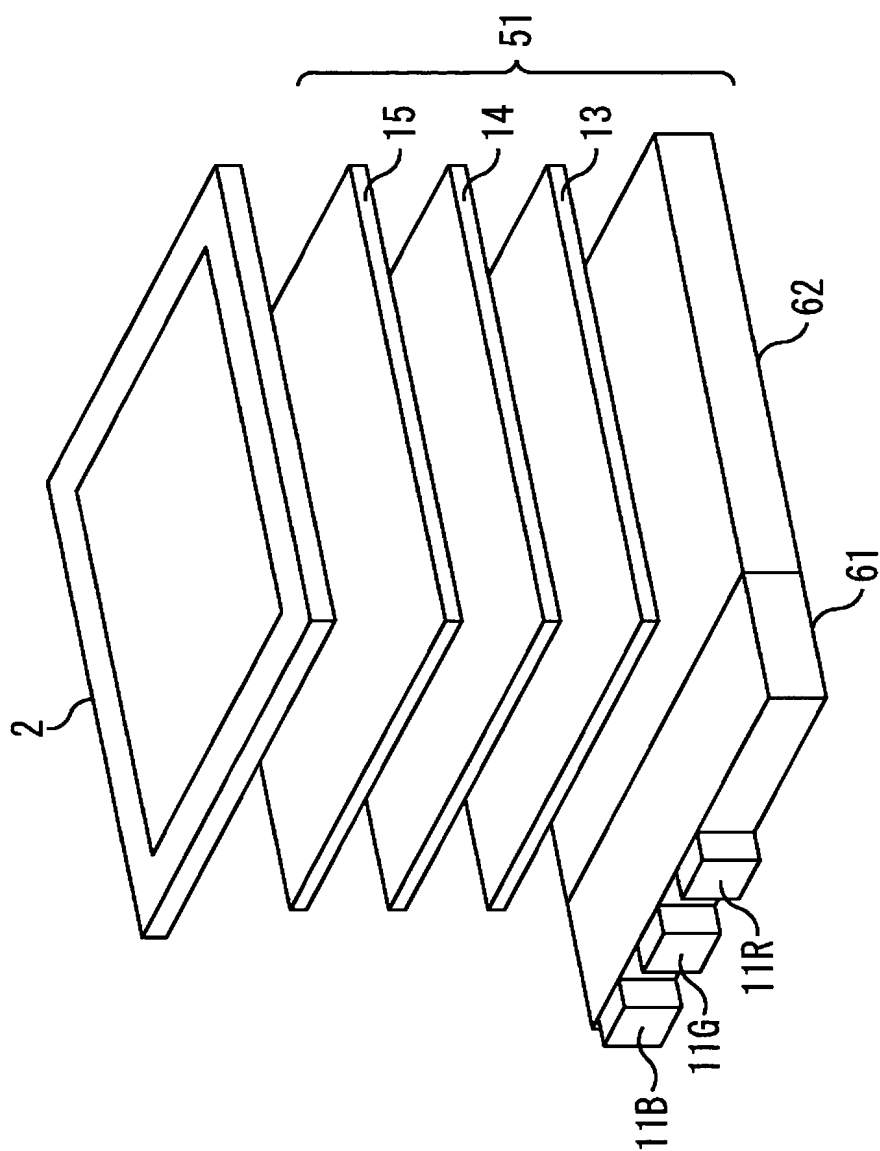


[図2]
図2

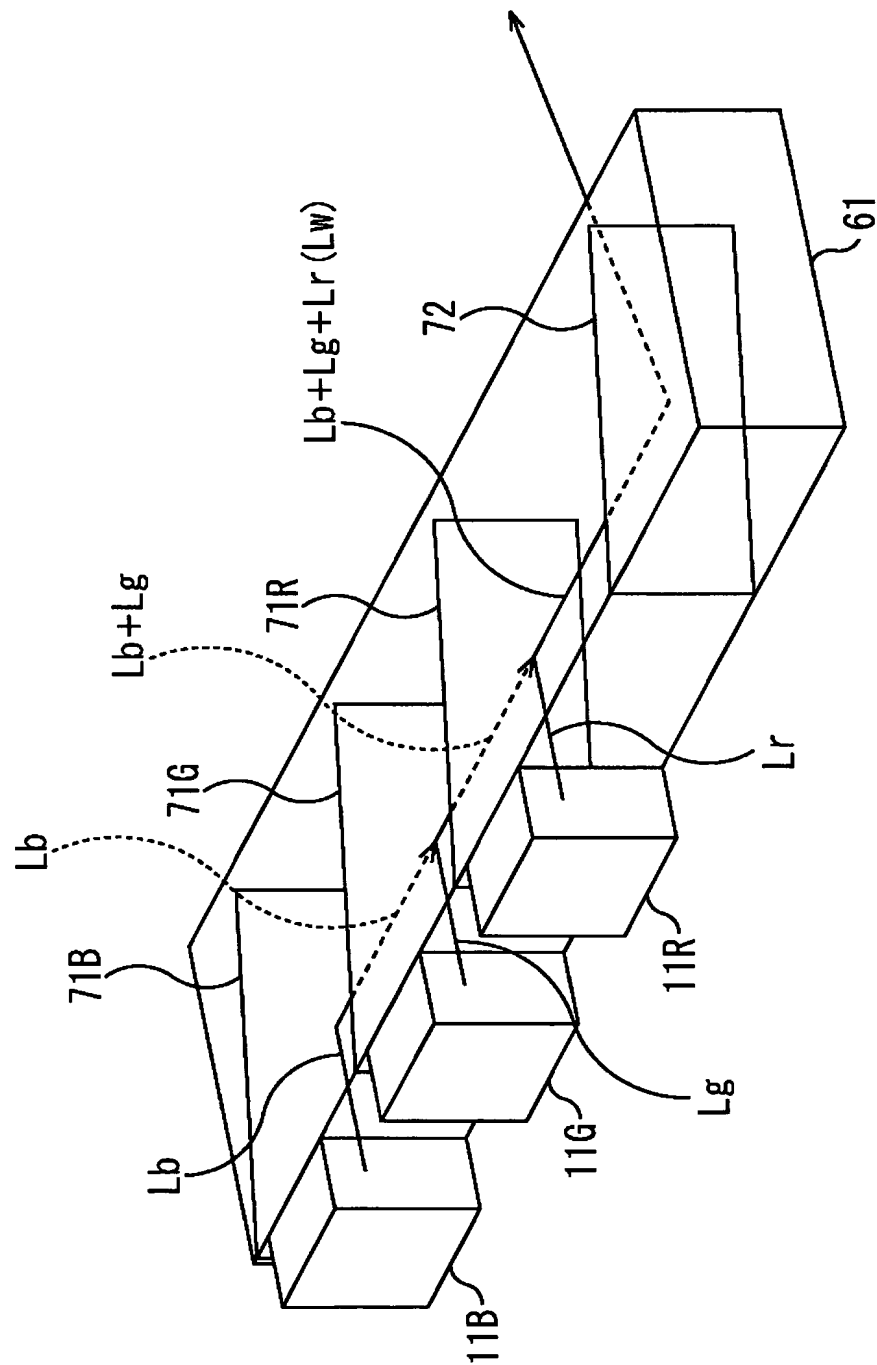


[図3]

図3

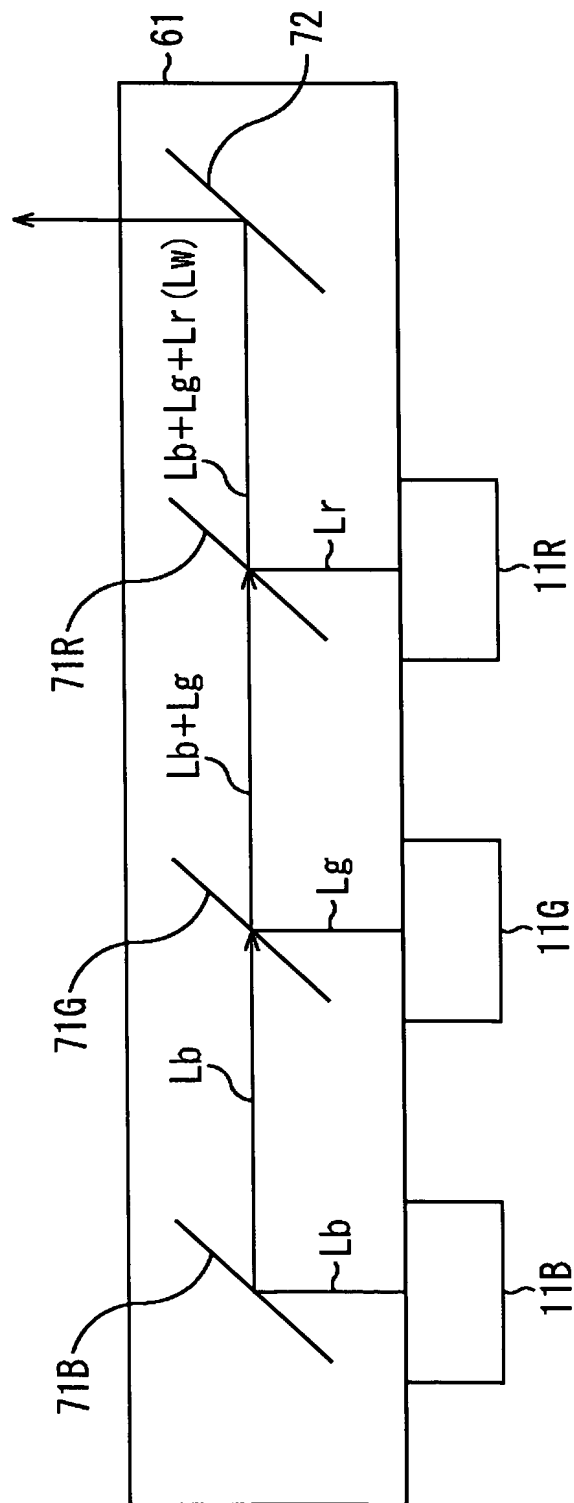


[図4]
図4

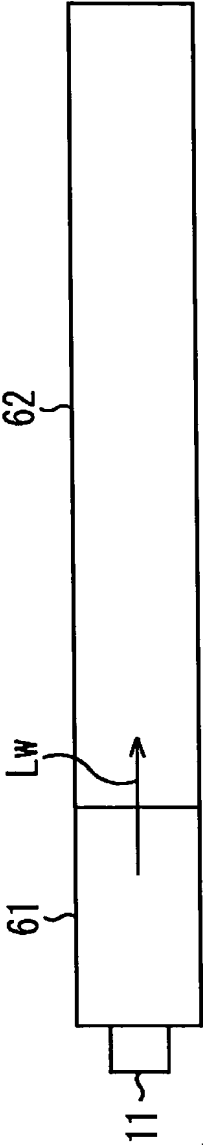


[図5]

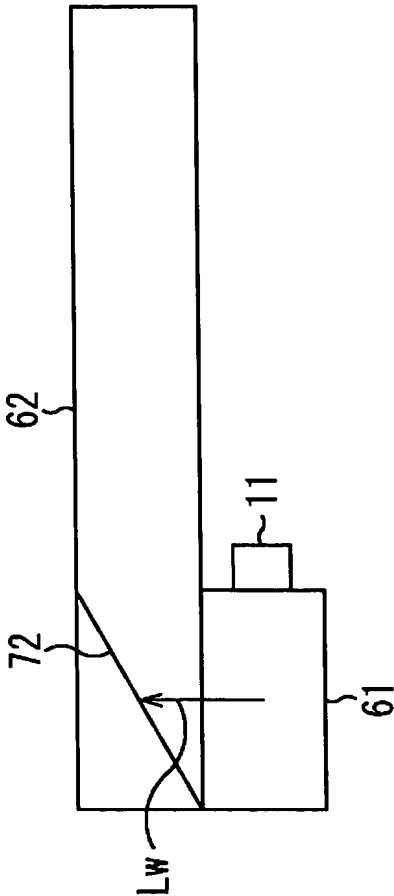
図5



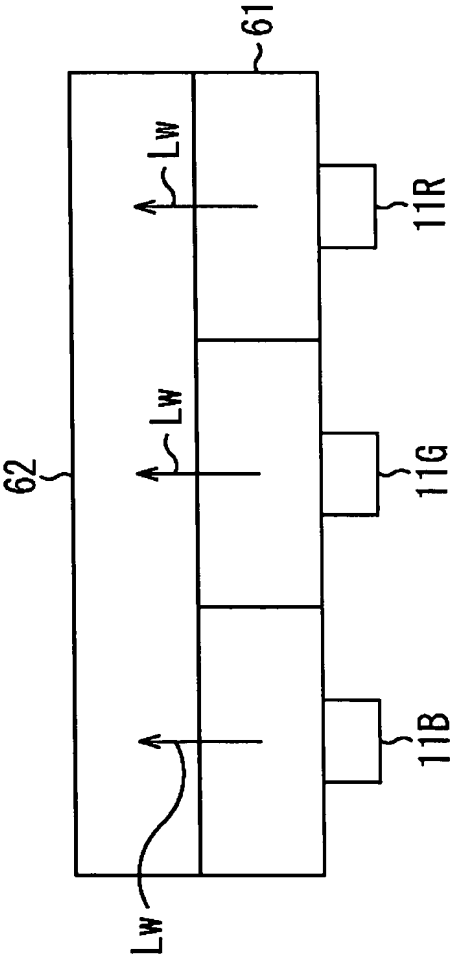
[図6]
図6



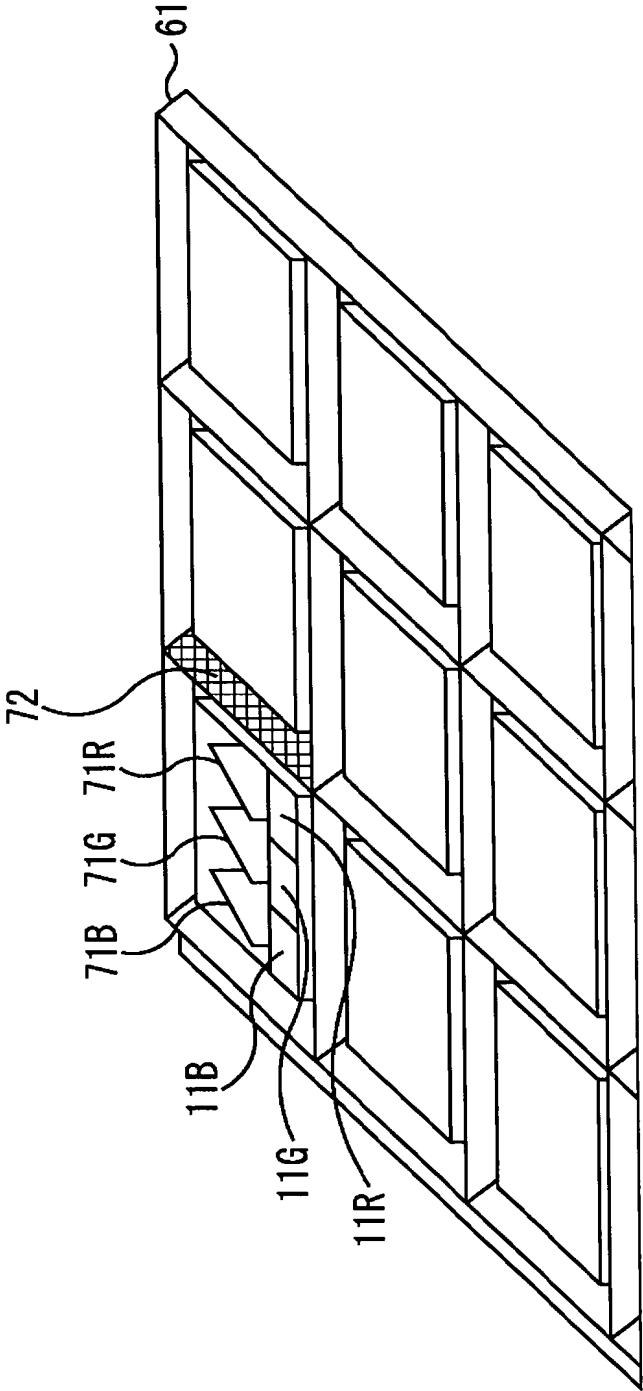
[図7]
図7



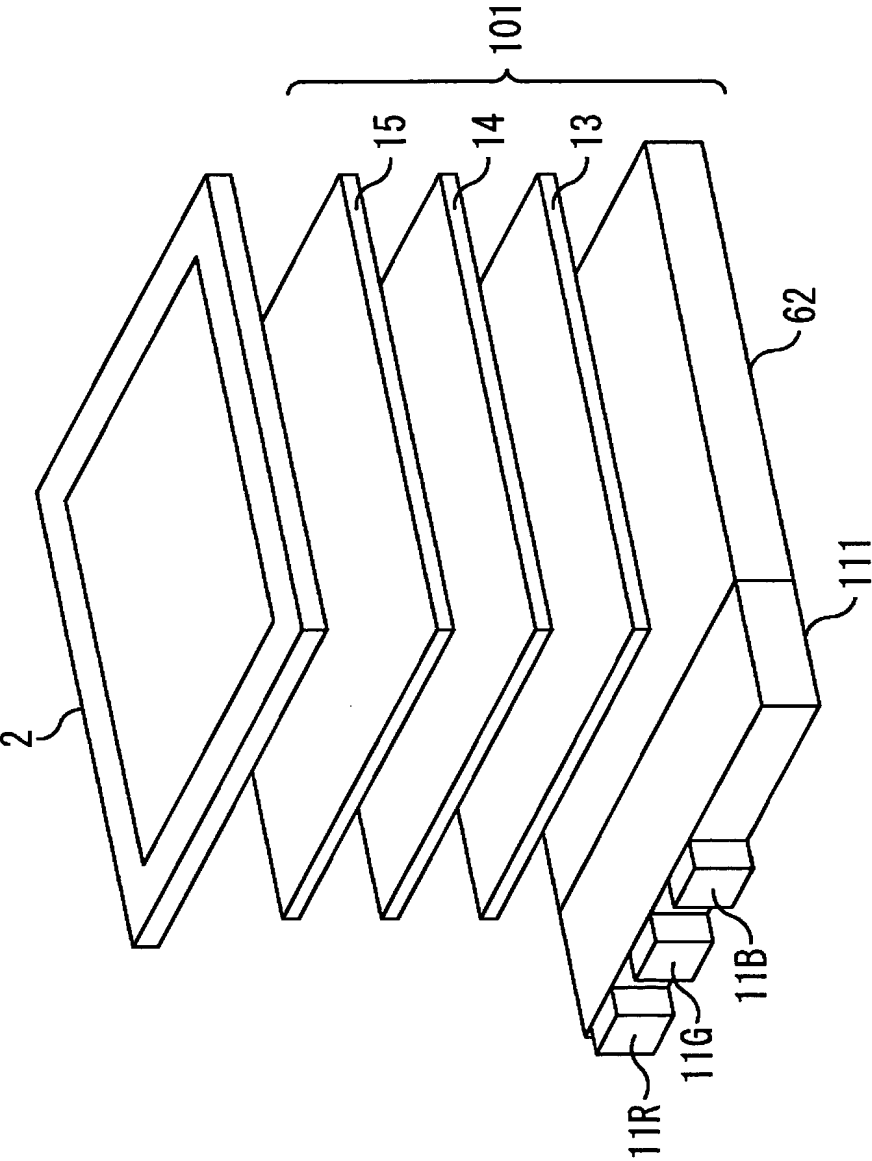
[図8]
図8



[図9]
図9

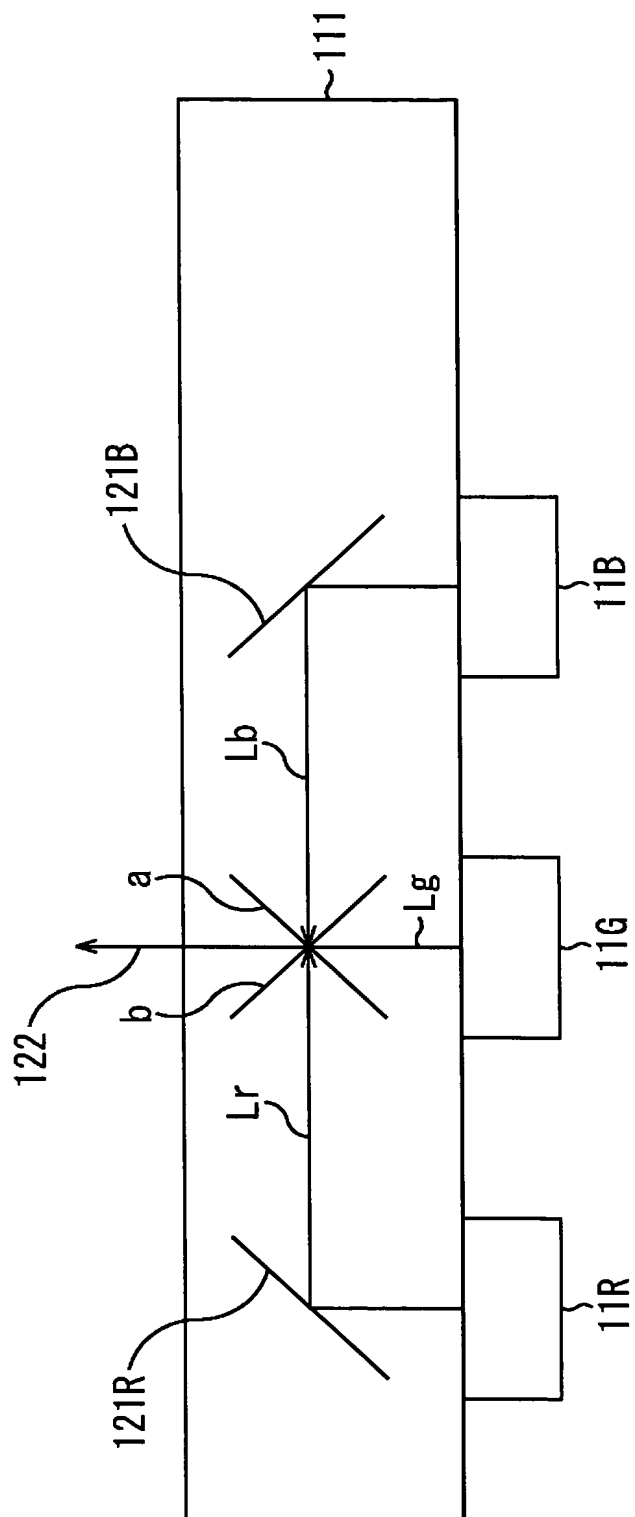


[図10]
図10



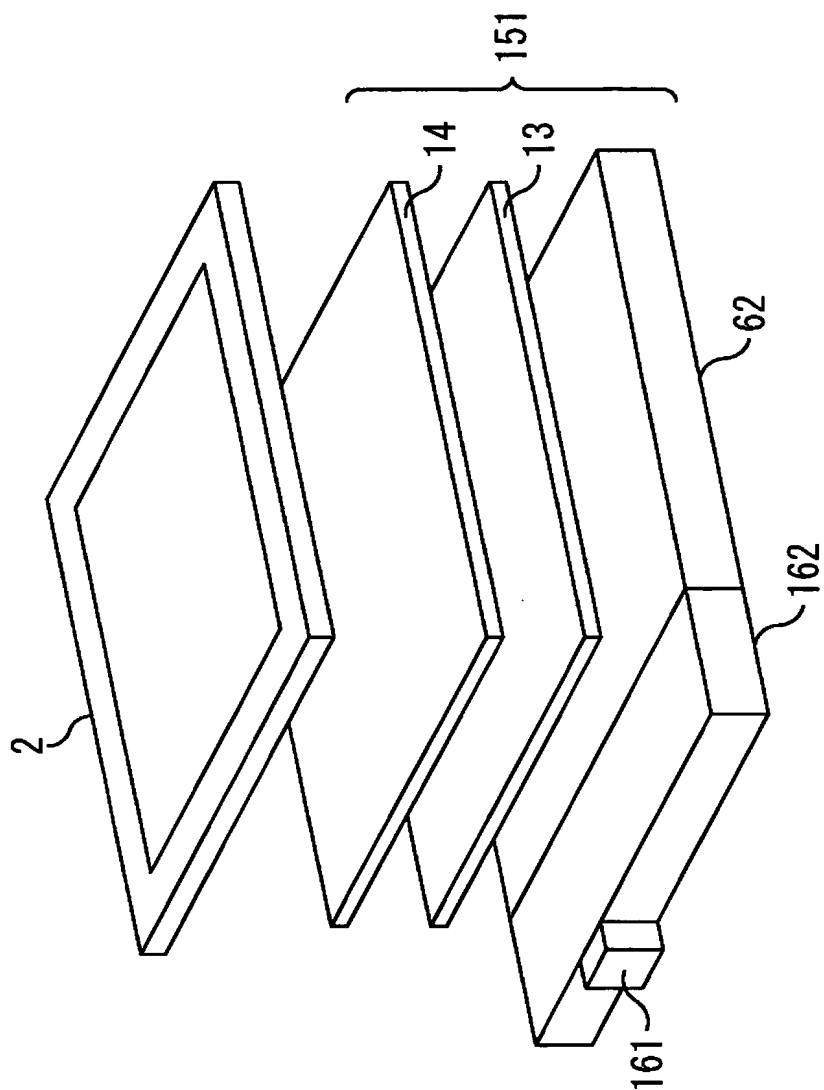
[図11]

图11



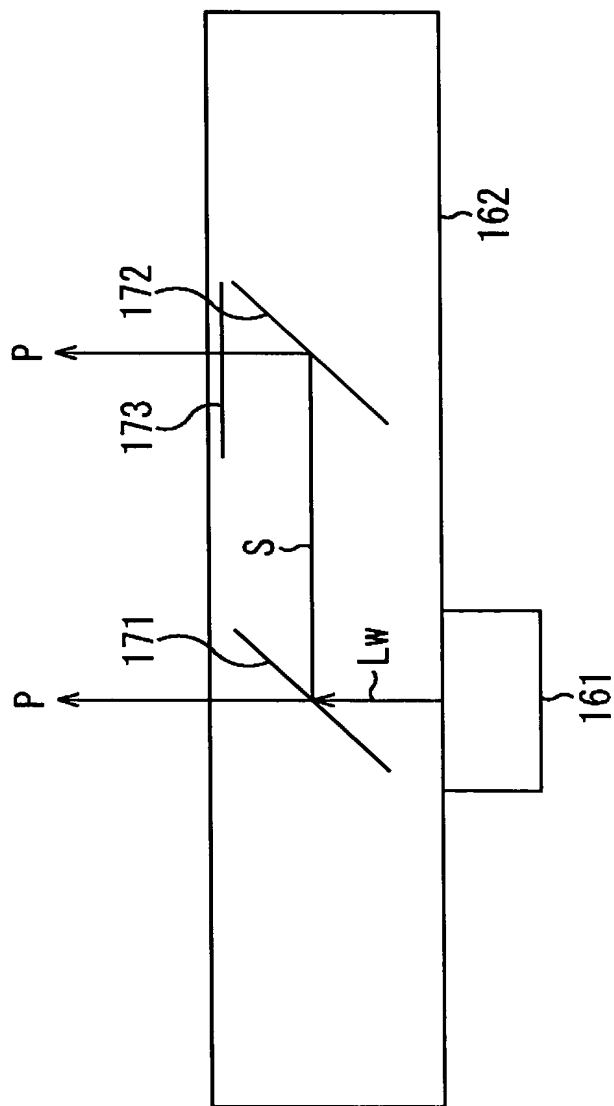
[図12]

図12

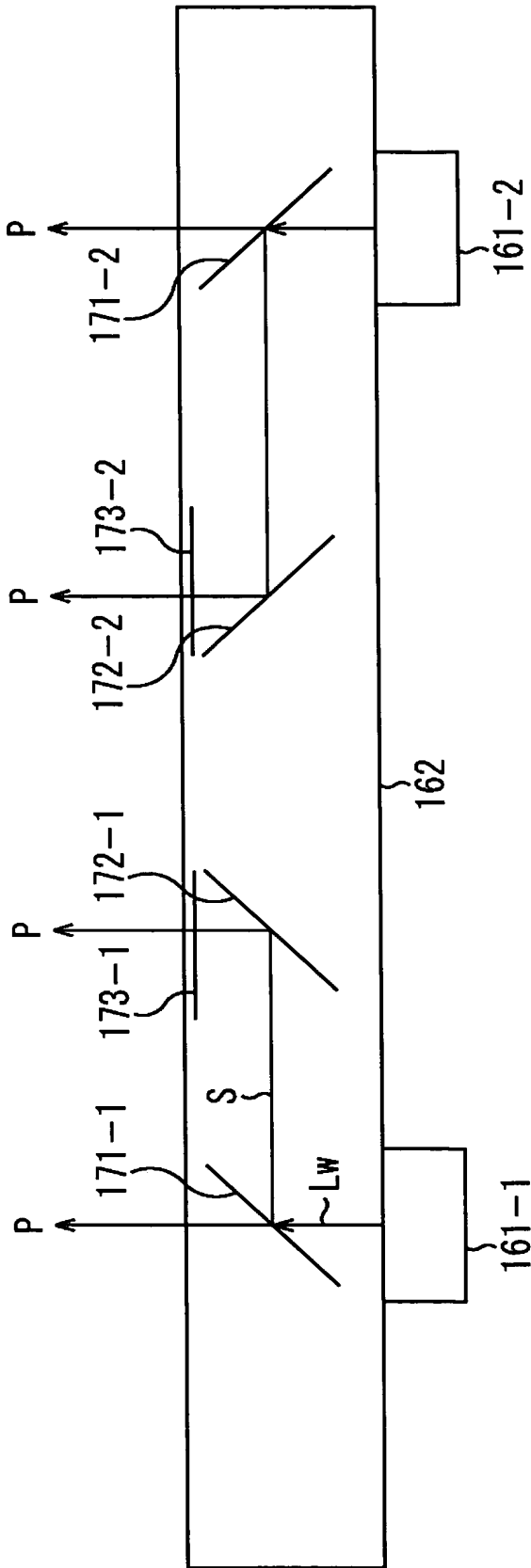


[図13]

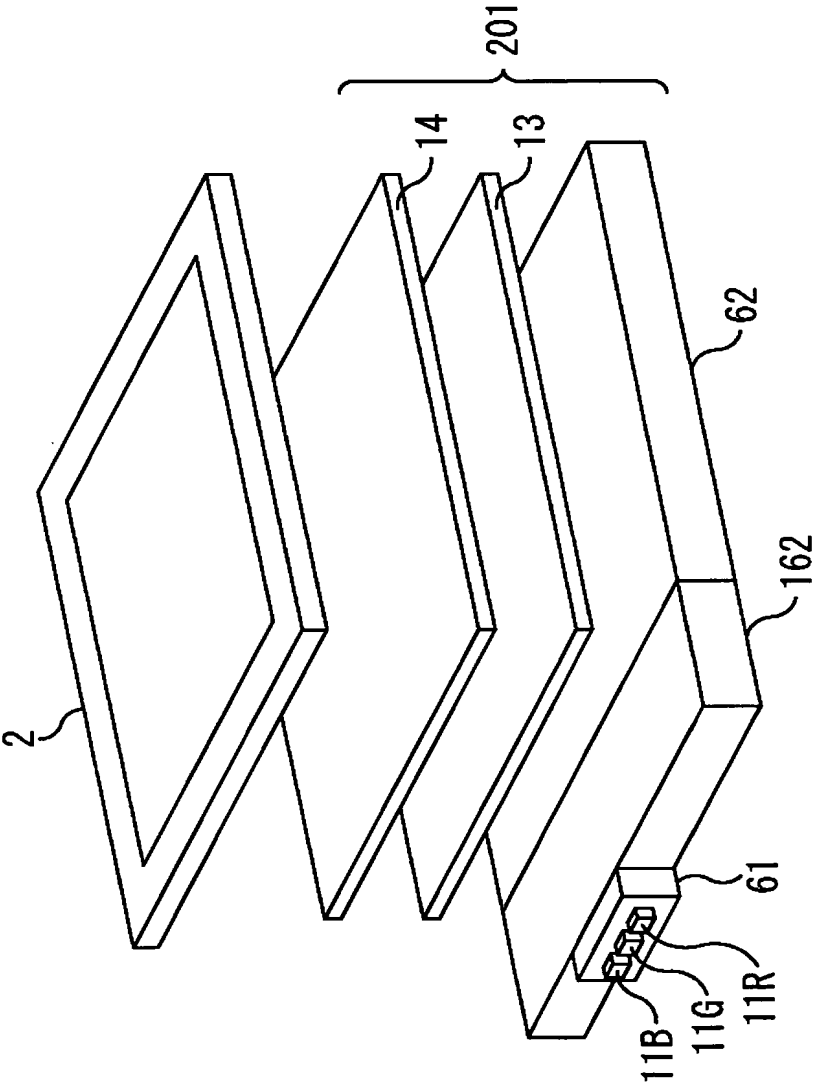
図13



[図14]
図14

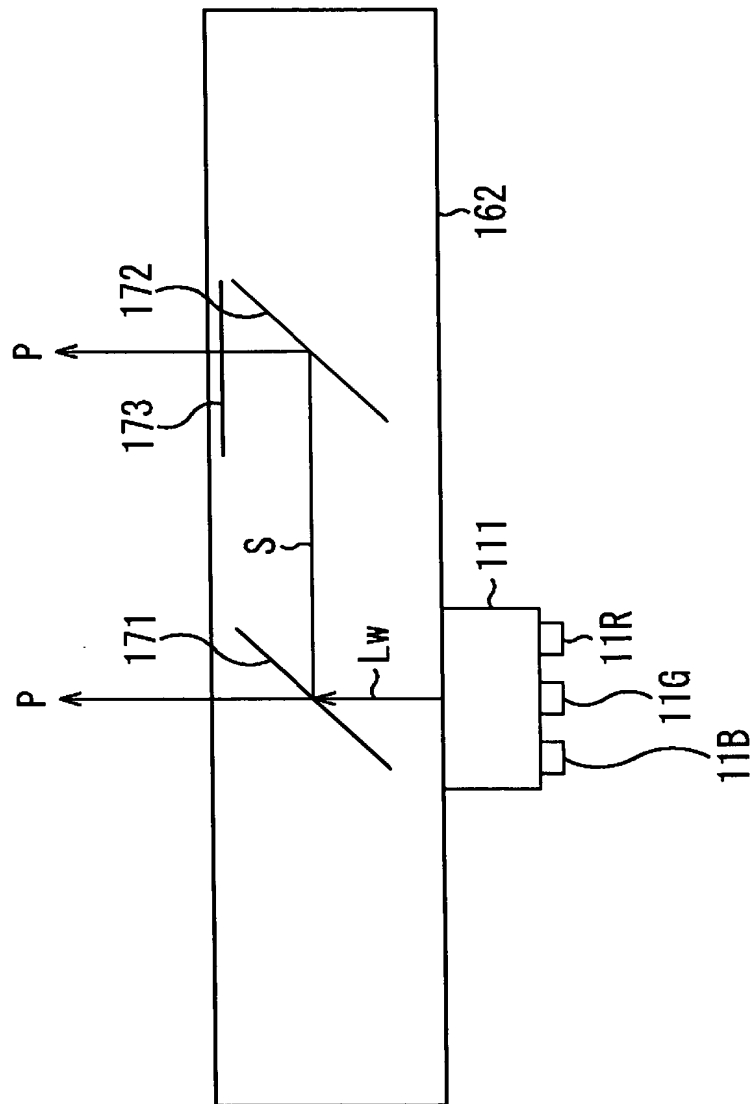


[図15]
図15



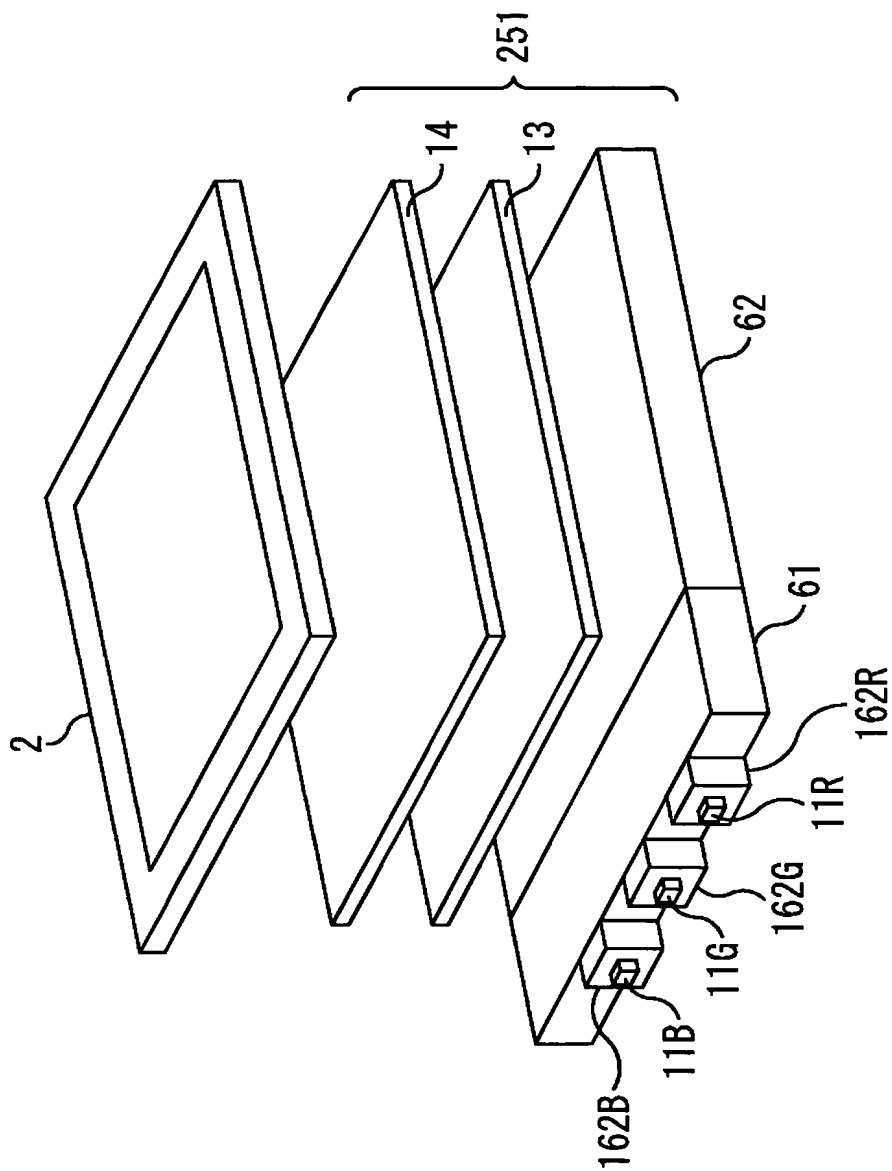
[図17]

図17



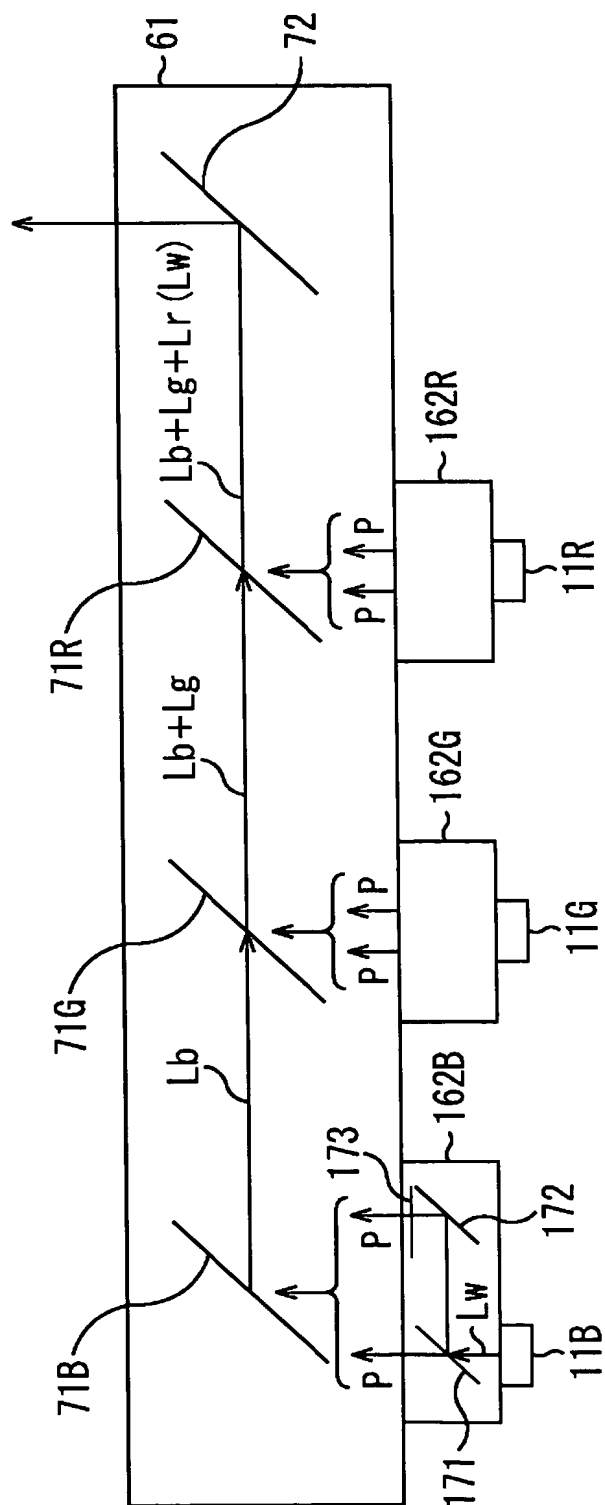
[図18]

図18

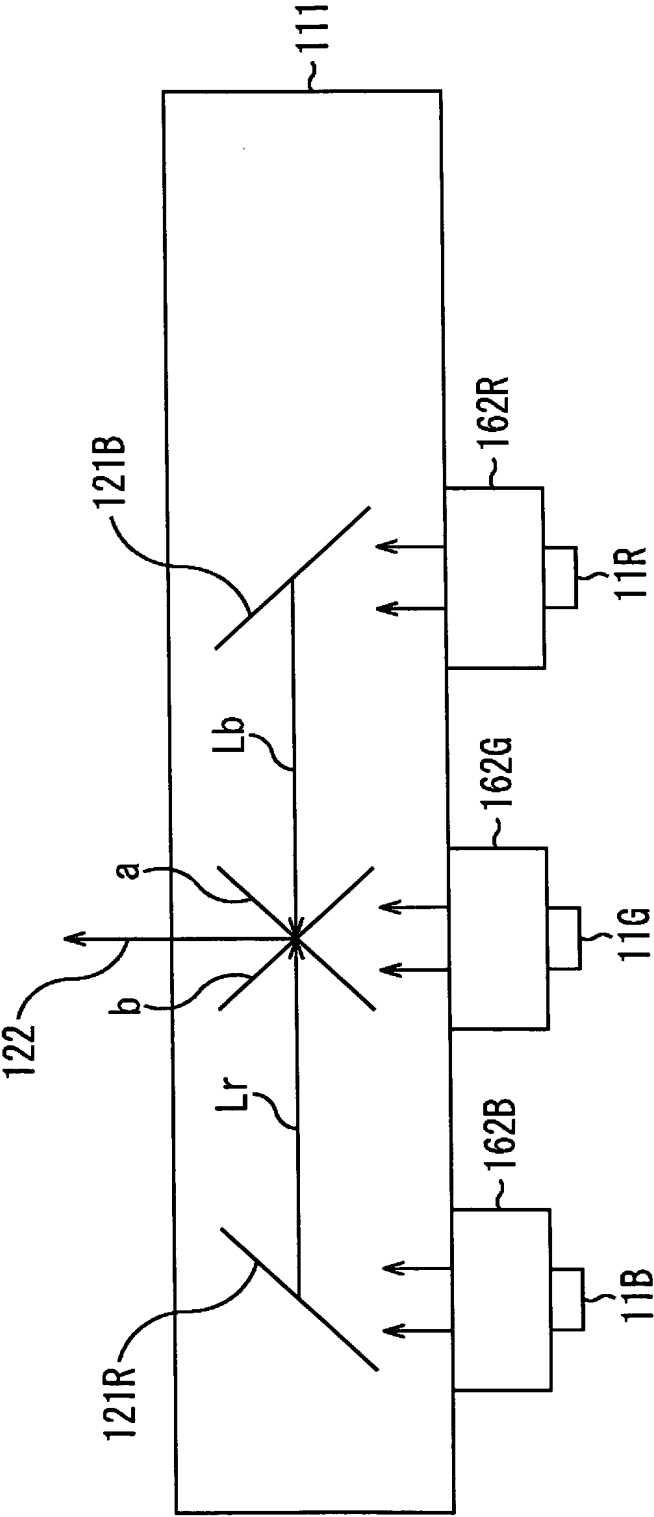


[図19]

図19



[図20]
図20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013917

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F21V8/00, G02F1/13357

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F21V8/00, G02F1/13357

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-187623 A (Sharp Corp.), 04 July, 2003 (04.07.03), Page 6, column 9, lines 20 to 48; Fig. 9 (Family: none)	1, 5
Y	JP 10-321005 A (Canon Inc.), 04 December, 1998 (04.12.98), Page 4, column 5, line 27 to column 6, line 11; Fig. 3 (Family: none)	1, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 December, 2004 (14.12.04)

Date of mailing of the international search report
11 January, 2005 (11.01.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013917

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature of independent claims 2, 6 corresponds to the technical feature disclosed in document JP 2003-187623 A (page 6, column 9, lines 20 to 48, Fig. 9). Therefore, independent claims 2, 6 make no contribution over the prior art. Consequently, between independent claims 2, 6 and other independent claims 1, 3, 5, 7, there is no technical relationship involving a special technical feature stated in PCT Rule 13.2, second sentence. The technical feature common to independent claims 1 and 3 is a backlight having a light source emitting a white light. Since this technical feature is a well-known technique, there is no technical relationship between independent (Continued to extra sheet.)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable Claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1, 5

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013917

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

claims 1 and 3 involving a special technical feature stated in PCT Rule, second sentence. Similarly, there is no technical relationship between the independent claim 1 and 7 and between the independent claim 3 and 5 involving a special technical feature.

Between claim 1 and 5 and between claims 3, 4, and 7, the technical feature of claims 1, 3 corresponds to the special technical feature stated in PCT Rule 13.2, second sentence.

Consequently, since no technical relationship can be seen between the following three groups of inventions, these groups of inventions do not satisfy the requirement of unity of inventions.

Group 1 of inventions: claims 1, 5

Group 2 of inventions: claims 2, 6

Group 3 of inventions: claims 3, 4, 7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F21V8/00, G02F1/13357

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F21V8/00, G02F1/13357

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-187623 A (シャープ株式会社) 2003.07.04, 第6頁第9欄第20-48行、第9図 (ファミリーなし)	1, 5
Y	JP 10-321005 A (キャノン株式会社) 1998.12.04, 第4頁第5欄第27行-第6欄第11行、 第3図 (ファミリーなし)	1, 5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.12.2004

国際調査報告の発送日

11.1.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小宮 寛之

3X

3331

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

第Ⅲ欄の続き

請求の範囲 1、5 の間及び請求の範囲 3、4、7 の間においては、請求の範囲 1 及び請求の範囲 3 が PCT 規則 13.2 の第 2 文に記載された特別な技術的特徴に相当する。

よって、以下の示す 3 つの発明群の間には PCT 規則 13.2 に記載された技術的関係を見いだすことができないため、これらの発明群は単一性の要件を満たしていない。

発明群 1 : 請求の範囲 1, 5

発明群 2 : 請求の範囲 2, 6

発明群 3 : 請求の範囲 3, 4, 7

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

独立請求の範囲2及び独立請求の範囲6に記載された事項は、文献JP2003-187623 A に開示された事項 (第6頁第9欄第20-48行、第9図) である。したがって、独立請求の範囲2及び独立請求の範囲6は先行文献の域をでない。よって、独立請求の範囲2及び独立請求の範囲6と他の独立請求の範囲1、3、5、7の間に、PCT規則13.2の第2文に記載された特別な技術的特徴を含む技術的な関係はない。独立請求の範囲1と独立請求の範囲3の間に共通の事項は、白色光を発光する光源を有するバックライトである。当該事項は周知の技術であるため、独立請求の範囲1と独立請求の範囲3の間に、PCT規則13.2の第2文に記載された特別な技術的特徴を含む技術的な関係はない。独立請求の範囲1と独立請求の範囲7の間及び独立請求の範囲3と独立請求の範囲5の間も同様に特別な技術的特徴を含む技術的な関係はない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲1, 5

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。